




«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ТПУ


П.С. Чубик
«~~20~~» 11 2015 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Направление ООП	13.04.03 Энергетическое машиностроение
Профиль подготовки	1. Исследование и проектирование котлов, парогенераторов и камер сгорания; 2. Технологии производства и диагностирования энергетического оборудования
Квалификация (степень)	Магистр
Форма обучения	Очная
Количество кредитов	120 кредитов ECTS
Временной ресурс всего	4320 час.
Аудиторные занятия	672 час.
Самостоятельная работа	2244 час.
Итоговая государственная аттестация	Выпускная квалификационная работа магистра
Выпускающее подразделение	Энергетический институт, кафедра парогенераторостроения и парогенераторных установок (ПГС и ПГУ)
Руководитель подразделения	 Заворин А.С., зав. каф. ПГС и ПГУ, д.т.н., профессор
Руководитель ООП	 Заворин А.С., зав. каф. ПГС и ПГУ, д.т.н., профессор

ТОМСК 2015 г.

1.

13.04.03 «

»

,

.

,

-

,

,

-

-

,

-

-

.

13.04.03 «

»

-

-

,

-

,

-

.

,

-

,

-

,

-

-

,

-

-

,

,

,

.

()

-

13.04.03 «

-

»

:

•

,

-

,

;

•

ECTS ()

)

,

,

;

• ; -

• - . -

• :

• 13.04.03 « » « ,
» , -
 , -
 ; -

• - , -
 ,
 ;

• ; , -
 , , -
 ,

• ; , -
 , , -
 , -
 - -
 ;

• , () . -
 , -

• 13.04.03 « » . -
 - 2 , -
 120 ECTS.

3.3.

13.04.03 «

»

:

- - ;
- - ;
- - ;
- - ;
- - ;
- .

1. , -

2. ;

3.4.

13.04.03 «

»

- -

- - ;
- ;
- ,
- , ;
- , - ;
- ,
- ,
- ,

• , - ;

• , - ;

—	—	:	—
•		'	—
		;	
•	'	'	—
		;	
•		;	
	'	;	
•	—	'	'
		;	
•		'	—
	'	;	
—	—	:	
•		'	
		'	;
•		;	—
	'		—
•		;	—
			—
•	;		—
—	—	—	—
•	:		—
		;	—
•		;	—
	'		—
•		;	—
		;	—
•			—
	—	:	
•		'	—
		'	

- ; -
- ; -
- ; -
- : -
- , -

4. ()

2

	()	/ ,
1	- ,	(-1,3; -11), - 5 (. 2.6.), - - - EUR-ACE FEANI -
2	, , ,	(-2; -1; -5), - 5 (. 2.3., - . 2.4., . 2.5.), - - EUR-ACE FEANI - - -

	()	/ ,
3	- - (-1,3; -1), - 5 (. 1.4), - , - - EUR-ACE FEANI , -	- - (-1,3; -1), - 5 (. 1.4), - - - EUR-ACE FEANI -
4	- - (-1; -1), - 5 (. 1.1.), - , - -	- - (-1; -1), - 5 (. 1.1.), - - - EUR-ACE FEANI -
5	- - (-2,3; -2,3), - 5 (. 2.2.), - , - - EUR-ACE FEANI , -	- - (-2,3; -2,3), - 5 (. 2.2.), - - - EUR-ACE FEANI -
6	- - (-1,2; -1,2,3), - 5 (. 1.3.), - - - EUR-ACE FEANI -	- - (-1,2; -1,2,3), - 5 (. 1.3.), - - - EUR-ACE FEANI -
7	- - (-1,2; -1,2,5), - 5 (. 1.2), - - - EUR-ACE FEANI , -	- - (-1,2; -1,2,5), - 5 (. 1.2), - - - EUR-ACE FEANI -

	()	/ ,
8	() , , , , , ,	- - (-1,2; -4,5,6), - 5 (.1.4, .1.6.), - - EUR- - ACE FEANI - - - - -
9	, , , - ,	- - (-1; -7,8,9), - 5 (.1.5), - - - EUR-ACE FEANI - - - -
10	, ,	- - (-9,10), 5 - (.1.6, .2.1.), - - - EUR-ACE FEANI -

3

	1	2	3	4	5
1	+			+	+
2	+	+	+	+	+
3		+		+	+
4		+	+		+
5			+	+	
6	+		+	+	
7	+	+	+	+	
8	+	+	+		
9	+	+	+		+
10	+	+			+

- 20 ECTS					- 100 ECTS					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3	5	4	4	4	25	25	20	18	12	

5.

(1– 10)

()

()

()

5.

5

-								
1	1.1	,	-	1.1	-	1.1	-	-
					-		-	
					-		-	
					-		-	
					-		-	
					-		-	
					-		-	
					-		-	
					-		-	
					-		-	
					-		-	
					-		-	
					-		-	
2	2.1	,	-	2.1	-	2.1	-	-
					-		-	
					-		-	
					-		-	
					-		-	
					-		-	
					-		-	
					-		-	
					-		-	
					-		-	
					-		-	
					-		-	
					-		-	
					-		-	
					-		-	

-						
-						
	2.2	-	2.2	- - - - -	2.2	- - - - - -
3	3.1	-	3.1	-	3.1	- - - -
	3.2	- - - -	3.2	- - -	3.2	- - -
	3.3	- -	3.3	- - - -	3.3	- - - -
			3.4	- - - - - -	3.4	- - - - -
4	4.1	- - - -	4.1	- - - -	4.1	- - - -

-						
-						
	4.2	- - -	4.2	- - -	4.2	, - - -
	4.3	-	4.3	- - -	4.3	- - - -
5	5.1		5.1	- -	5.1	- -
	5.2	, - -	5.2	- - - -	5.2	-
	5.3	- - - -	5.3	- - -	5.3	, - - - -
6	6.1	- - -	6.1	- - - -	6.1	- - - -
	6.2	, - - -	6.2	- - - -	6.2	- - - - -

-						
-						
	6.3	- -	6.3	- - - -	6.3	- - - -
7	7.1	-	7.1	- -	7.1	- - -
			7.2	-	7.2	- -
			7.3	, - - - - -		
8	8.1	- - - -	8.1	- - - - -	8.1	- - -
	8.2	, - -	8.2	- - - -	8.2	, - - - -

-						
-						
9	9.1	- - - - - -	9.1	- - - -	9.1	- - - - -
	9.2	-	9.2	- - -	9.2	- - - -
	9.3	- - -	9.3	- -	9.3	-
	9.4		9.4	- - -		
	9.5	- -	9.5	- - -		
	9.6	- - -	9.6	- - -		
	9.7	- -	9.7	- - -		

-						
-						
10	10.1	-	10.1	-	10.1	-
		-		-		-
		-		-		-
		-		-		-
		-		-		-
	10.2	-	10.2	-	10.2	-
		-		-		-
		-		-		-
		-		-		-
		-		-		-
		-	10.3	-	10.3	-
		-		-		-
		-		-		-
		-	10.4	-		-
		-		-		-

6

1.	1	<p>: 1.1; 1.2; 1.3; 3.1; 3.2; 3.3; 4.1; 4.2; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 6.2; 6.3; 7.1; 8.1; 8.2; 9.1; 9.2; 10.1; 10.2.</p> <p>: 1.1; 1.2; 1.3; 2.1; 2.2; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 4.1; 4.2; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 6.2; 6.3; 7.3; 8.1; 8.2; 9.5; 10.2; 10.3; 10.4.</p> <p>: 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 4.1; 4.2; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.3; 8.2.</p>

1. 2	· -	<p>: 1.1; 1.2; 1.3; 3.1; 3.2; 3.3; 4.1; 4.2; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 6.2; 6.3; 7.1; 8.1; 8.2; 9.1; 9.2; 10.1; 10.2.</p> <p>: 1.1; 1.2; 1.3; 2.1; 2.2; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 4.1; 4.2; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 6.2; 6.3; 7.3; 8.1; 8.2; 9.5; 10.2; 10.3; 10.4.</p> <p>: 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 4.1; 4.2; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.3; 8.2.</p>
1. 3	·	<p>: 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 3.2; 3.3; 4.1; 4.2; 4.3; 5.2; 5.3; 6.1; 6.3; 7.1; 8.1; 8.2; 9.1; 9.2; 9.4; 9.5; 9.7; 10.1; 10.2.</p> <p>: 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 4.1; 4.2; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 6.2; 6.3; 7.1; 7.2; 7.3; 8.1; 8.2; 9.1; 9.2; 9.4; 9.5; 9.6; 9.7; 10.2; 10.3; 10.4.</p> <p>: 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 4.1; 4.2; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 6.3; 7.1; 7.2; 8.1; 8.2; 9.1; 9.2; 10.2; 10.3.</p>
1. 4.1	· - - - - « »	<p>: 1.1; 1.2; 5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 6.2; 6.3; 7.1; 8.1; 8.2; 9.1; 9.2; 9.3; 9.4; 9.5; 9.6; 9.7; 10.2.</p> <p>: 1.1; 1.2; 5.1; 5.2; 5.3; 6.2; 6.3; 7.1; 7.2; 7.3; 8.2; 9.1; 9.2; 9.3; 9.5; 9.6; 9.7; 10.2; 10.4.</p> <p>: 1.1; 1.2; 5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 6.3; 7.1; 7.2; 8.2; 9.1; 9.2; 9.3; 10.2; 10.3.</p>
1. 4.2	· - - - - « »	<p>: 1.1; 1.2; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.3; 7.1; 8.1; 8.2; 9.1; 9.2; 9.3; 9.5; 9.6; 9.7; 10.1; 10.2.</p> <p>: 1.1; 1.2; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 6.3; 7.1; 7.2; 7.3; 8.1; 8.2; 9.1; 9.2; 9.3; 9.5; 9.6; 9.7; 10.4.</p> <p>: 1.1; 1.2; 3.2; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.3; 7.1; 7.2; 8.1; 9.1; 9.2; 9.3; 10.1.</p>

2. .1-2	<p>’ - (). (2. .1 - 2. .2 ;)</p>	<p>: 1.1; 1.2; 1.3; 2.1; 2.2; 3.2; 3.3; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.3; 8.1; 10.2. : 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 2.1; 2.2; 3.1; 3.2; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.3; 7.1; 7.2; 7.3; 8.2; 10.1; 10.2; 10.4. : 1.1; 1.2; 1.3; 2.1; 2.2; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.3; 8.2; 10.1; 10.3.</p>
2. .3-5	<p>’ - (). (2. .3-4 - ; 2. .5 -)</p>	<p>: 1.1; 1.2; 2.1; 3.2; 3.3; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.3; 8.1; 10.2. : 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 3.1; 3.2; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.3; 7.1; 7.3; 8.2; 10.1; 10.2; 10.4. : 1.1; 1.2; 2.1; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.3; 8.2; 10.1; 10.3.</p>
3. .1	<p>- (3. .1 - - -)</p>	<p>: 1.2; 2.1; 3.2; 3.3; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 6.3; 7.1; 8.1; 8.2; 9.1; 10.2. : 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 3.2; 3.3; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 6.3; 7.1; 7.3; 8.2; 9.2; 10.1. : 1.1; 1.2; 2.1; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.3; 7.1; 8.2; 9.1; 10.1; 10.3.</p>

7

	ECTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. 1	12	1	1	-	1	1	2	2	1	1	2
1. 2	6	-	-	-	-	-	2	2	1	-	1
1. 3	18	-	1	-	-	-	4	5	4	4	-
1. 4.1	21	-	-	-	-	-	5	5	-	-	-
1. 4.2		-	-	-	-	-	2	-	5	4	-
2. .1-2	24	-	1	2	-	-	4	5	4	4	4
2. .3-5	33	2	2	2	3	3	4	5	4	4	4
3. .1	6	-	-	-	-	-	2	1	1	1	1
	120	3	5	4	4	4	25	25	20	18	12

6.

8

-

13.04.03 «

».

-					(,)
1 ()					
1. 1 .					
1. 1.1	-	3	1. 2.2		1.1; 1.2; 1.3; 3.1; 3.2; 3.3; 4.1; 4.2. 1.1; 1.3; 3.1; 3.2. 1.1; 1.2
1. 1.2		3	-	. , -	1.1; 1.2; 3.3; 5.2; 6.1; 6.3; 8.1; 9.1; 9.2; 10.1. 1.1; 1.2; 2.2; 3.1; 3.3; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.3; 7.3; 9.5. 1.1; 1.2; 2.1; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 5.3; 6.2; 6.3; 8.2
1. 1.3		6	-		1.1; 3.2; 5.1; 5.2; 5.3. 1.1; 1.2; 2.1; 5.2; 5.3. 1.1; 1.2; 2.2; 5.1; 5.3; 6.3

-					(,)
1. 2 .					
1. 2.1		3	1. 1.3		1.1; 1.2; 5.1; 6.2; 6.3; 7.1; 8.1; 8.2. 1.1; 1.2; 2.1; 3.1; 3.3; 3.4; 4.3; 6.1; 6.2; 6.3; 8.1. 1.1; 1.2; 2.1; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 6.3.
1. 2.2		3	-		1.1; 1.2; 3.1; 3.2; 4.1; 4.3; 6.1; 8.1; 10.1; 10.2. 3.1; 3.3; 4.1; 4.2; 4.3; 5.1; 6.3; 7.3; 8.2; 10.2; 10.3; 10.4. 1.1; 1.2; 3.2; 3.3; 3.4; 4.1; 4.2; 4.3; 5.2
1. 3 .					
1. 3.1	-	6	-		1.1; 1.2; 4.3; 5.3; 7.1; 8.1; 8.2; 9.2; 9.5. 1.1; 1.2; 2.1; 3.1; 3.3; 4.1; 4.3; 5.1; 6.3; 7.1; 7.2; 7.3; 8.1; 8.2; 9.2; 10.3. 1.1; 1.2; 3.1; 3.2; 3.3; 4.1; 4.3; 5.2; 5.3; 7.2; 9.1; 9.2

-					(,)
1. 3.2	- -	3	1. 1.2; 1. 2.1; 1. 2.2	. , -	1.1; 1.2; 3.3; 4.1; 4.3; 5.2; 6.3; 8.1; 9.1; 9.2; 9.7. 1.1; 1.2; 2.1; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 4.1; 4.3; 5.2; 5.3; 6.2; 6.3; 7.2; 8.2; 9.1; 9.2. 1.1; 1.2; 2.1; 3.2; 3.3; 3.4; 4.1; 4.3; 5.3; 6.3; 8.2; 9.1
1. 3.3		6	1. 1.2; 1. 2.1; 1. 2.2	. , -	1.1; 1.2; 2.1; 3.3; 4.1; 4.3; 5.2; 5.3; 6.1; 6.3; 7.1; 8.1; 9.7; 10.1. 1.1; 1.2; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 4.1; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 6.3; 7.1; 7.2; 9.2; 9.7; 10.2. 1.1; 1.2; 2.1; 3.2; 3.3; 3.4; 4.1; 4.3; 5.1; 5.3; 6.1; 6.3; 7.2; 8.1; 8.2; 9.1; 10.2
1. 3.4		3	1. 1.1; 1. 1.2; 1. 3.1		1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 3.2; 3.3; 4.1; 4.2; 4.3; 5.2; 5.3; 6.3; 7.1; 8.1; 9.1; 9.2; 9.4; 9.7; 10.2. 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 4.1; 4.2;

-					(,)
					4.3; 5.1; 6.3; 7.1; 7.2; 7.3; 9.1; 9.4; 9.5; 9.6; 10.2; 10.4. 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 3.1; 3.2; 3.3; 4.1; 4.2; 4.3; 5.2; 6.3; 7.1; 7.2; 8.1; 9.1; 10.3
1. 4.1 . « , »					
1. 4.1.1	-	3	1. 1.2; 1. 2.2; 1. 3.1; 1. 3.3		1.1; 1.2; 6.1; 6.3; 7.1; 8.1; 9.2; 9.3. 1.1; 1.2; 5.1; 6.3; 7.1; 7.2; 9.5; 9.6; 10.2. 1.1; 1.2; 6.3; 7.1; 7.2; 9.2; 10.3
1. 4.1.2		6	1. 1.2; 1. 2.1; 1. 3.3; 1. 3.4	. , -	1.1; 1.2; 5.2; 6.2; 6.3; 7.1; 8.2; 9.4; 9.6; 10.2. 1.1; 1.2; 5.1; 5.2; 5.3; 6.2; 6.3; 7.1; 7.3; 8.2; 9.3; 9.5; 9.6; 9.7; 10.2; 10.4. 1.1; 1.2; 5.2; 5.3; 6.3; 7.1; 7.2; 8.2; 9.1; 9.3; 10.2

-					(,)
1. 4.1.3	-	6	1. 1.2; 1. 2.1; 1. 2.2; 1. 3.1; 1. 3.3; 1. 3.4	.	1.1; 1.2; 5.2; 5.3; 6.1; 6.3; 7.1; 8.1; 9.1; 9.7. 1.1; 1.2; 5.1; 5.2; 5.3; 6.3; 7.1; 7.2; 9.1; 9.2; 9.7. 1.1; 1.2; 5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 6.3; 7.1; 7.2; 9.1
1. 4.1.4	-	6	1. 1.2; 1. 3.2; 1. 3.3; 1. 3.4		1.1; 1.2; 5.1; 5.2; 5.3; 6.3; 7.1; 8.1; 8.2; 9.1; 9.2; 9.5; 9.7. 1.1; 1.2; 5.1; 6.3; 7.1; 7.2; 7.3; 8.2; 9.1; 9.2; 9.5; 9.7; 10.2. 1.1; 1.2; 5.1; 7.1; 7.2; 9.1; 9.2; 10.2
1. 4.2 . « »					
1. 4.2.1	-	3	1. 1.2; 1. 2.1; 1. 2.2; 1. 3.1; 1. 3.3		1.1; 1.2; 5.1; 6.3; 8.1; 9.3; 9.7. 1.1; 1.2; 5.1; 6.3; 7.1; 9.3; 9.7. 1.1; 1.2; 5.1; 7.1; 7.2; 9.3

-					(,)
1. 4.2.2	-	6	1. 1.2; 1. 2.1; 1. 2.2; 1. 3.1; 1. 3.3; 1. 3.4	. , -	1.1; 1.2; 5.1; 5.2; 5.3; 6.3; 8.1; 8.2; 9.1; 9.2; 9.7; 10.2. 1.1; 1.2; 5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 6.3; 7.1; 7.2; 7.3; 8.2; 9.1; 9.2; 9.7; 10.4. 1.1; 1.2; 5.2; 5.3 6.3; 8.1; 9.1; 9.2
1. 4.2.3		6	1. 1.2; 1. 2.1; 1. 2.2; 1. 3.2; 1. 3.3; 1. 3.4	. , -	1.1; 1.2; 4.3; 6.3; 8.1; 9.1; 9.5; 10.1. 1.1; 1.2; 4.3; 5.1; 6.3; 8.1; 9.1; 9.5. 1.1; 1.2; 3.2; 4.3; 6.3; 9.1; 10.1
1. 4.2.4	-	6	1. 1.2; 1. 2.1; 1. 2.2; 1. 3.3		1.1; 1.2; 4.3; 6.3; 7.1; 9.1; 9.6; 9.7. 1.1; 1.2; 4.3; 5.1; 6.3; 9.2; 9.5; 9.6; 9.7. 1.1; 1.2; 4.3; 6.3; 7.1; 9.1; 9.2.
2. ,		-	().		
2. .1	-	18	1. 1.2; 1. 1.3; 1. 2.1; 1. 2.2		1.1; 1.2; 2.1; 3.2; 3.3; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.3; 8.1; 10.2. 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 3.1;

-					(,)
					3.2; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.3; 7.1; 7.3; 8.2; 10.1; 10.2; 10.4. 1.1; 1.2; 2.1; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.3; 8.2; 10.1; 10.3
2. .2		6	1. 1.2; 1. 1.3; 1. 2.2		1.1; 1.2; 1.3; 2.1; 2.2; 3.2; 3.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.3; 8.1; 10.2. 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 2.1; 2.2; 3.1; 3.2; 5.3; 7.2; 8.2; 10.4. 1.1; 1.2; 1.3; 2.1; 2.2; 3.1; 3.2; 3.4; 5.1; 5.3; 6.3; 8.2
2. .3-4	-	15	1. 1.2; 1. 1.3; 1. 2.1; 1. 2.2		1.1; 1.2; 2.1; 3.2; 3.3; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.3; 8.1; 10.2. 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 3.1; 3.2; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.3; 7.1; 7.3; 8.2; 10.1; 10.2; 10.4. 1.1; 1.2; 2.1; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.3; 8.2; 10.1; 10.3

-					(,)
2. .5		18	-		1.1; 1.2; 2.1; 3.2; 3.3; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 6.3; 7.1; 8.1; 8.2; 9.1; 10.2. 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 3.2; 3.3; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 6.3; 7.1; 7.3; 8.2; 9.2; 10.1. 1.1; 1.2; 2.1; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.3; 7.1; 8.2; 9.1; 10.1; 10.3
3.					
3. .1	-	6	-	-	1.1; 1.2; 2.1; 3.2; 3.3; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 6.3; 7.1; 8.1; 8.2; 9.1; 10.2. 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 3.2; 3.3; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 6.3; 7.1; 7.3; 8.2; 9.2; 10.1. 1.1; 1.2; 2.1; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 4.3; 5.1; 5.2; 5.3; 6.3; 7.1; 8.2; 9.1; 10.1; 10.3

7.

7.1.

13.04.03 «

»

,
 ,
 , -
 , -
 . -
 , , , , -
 , .

7.2.

,
 -
 , , -
 , -
 . -
 -
 , -
 , -
 .

7.3.

13.04.03 «

»,

:

1. «

»; 2. «

»,

, .

:

•

() ;

() ,

• () -

• ; -

• , , , -

• - ; -

• ; -

• , . -

7.4. -

• « -

• » -

• , - -

• . -

• - « - ».

• - ; -

• - ; -

• ; -

• . -

• - :

• , -

• ; () -

• ;

• , , ;
• - ;
• (,); ()
• , .

13.04.03 « » -
:

1. . -
- , -
- , -
- , -
- 1 2 . -
- -

2. - - -
- , -
- , -
- : . -
• -
• ; -
• ; ;
• ; ;
• ; ;
• , -
• ; -
• , -
• - ;
• - .
• - :
• , - -
• ; -
• , ()
• ;

•

•

•

3.

)

(

(

,

),

7.5.

13.04.03 «

»

()
13.04.03 «

»

13.04.03 « »

1	2	3	4	5	6		8	9	10
					7	8			
1 ()									
1. 1 .									
1. 1.1	-	”	’ -	’ /	13	13	6	’ ,	1,0 ’
1. 1.2		”	’ « - »	’ ;	40	37	5	’ ,	1,0 ’
1. 1.3	-	”	’ « - »	’ ;	6	6	3	’ ,	1,0 ’

1. 2									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. 2.1	-	„	« - »	; /	14	14	2	’, ’ ’,	1,0 ’
1. 2.2	-	„	« »	;- ’ - .	31	26	5	’, ’	- - 0,5 .
1. 3									
1. 3.1	- - -	„	« - »	’ ’	15	12	1	’, ’ ’, ’	1,0 . ’
1. 3.2	- - -	„	« - »	’ ’ /	7	6	1	’, ’ ’, ’	- - 0,25 .
1. 3.3	- -	„	« - »	/	17	15	2	’, ’ ’, ’	0,85 . ’
1. 3.4	-	„	« - »	’ ’ /	15	15	1	’, ’ ’, ’	1,0 . ’

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. 4.1 « , »									
1. 4.1.1	-	..”	’ « - - »	· · /	14	14	2	’ · ’ · ,	1,0 · ’
1. 4.1.2	-	..”	’ « - - »	· · /	6	4	3	’ · ’ · ,	1,0 · ’
1. 4.1.3	- -	..”	’ « - - »	· · /	6	6	5	’ · ’ · ,	1,0 · ’
1. 4.1.4	- - -	..”	’ « - - »	· · /	10	8	2	’ · ’ · ,	1,0 · ’
1. 4.2 « , »									
1. 4.2.1	- - -	..”	’ « - - »	· · /	6	4	3	’ · ’ · ,	1,0 · ’
1. 4.2.2		..”	’ « - - »	· · ,	30	22	5	’ · ’ · ,	- - ’ · 0,5 ·

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. 4.2.3	-	· ”	’ « - »	· · /	15	15	2	’ · ’ · ’	1,0 · ’
1. 4.2.4	-	· ”	’ « - »	· · /	7	6	1	’ · ’ · ’	- - ’ · 0,25 ·
2. , - ().									
2. .1	-	· ”	’ « - »	· · -	27	24	10	· · ’ · ’	- - ’ · 0,25 ·
		· ”	’ « - »	· · -	41	28	15	’ · ’ · ’	1,0 · ’
		· ”	’ « - »	· · -	40	37	20	’ · ’ · ’	1,0 · ’
2. .2		· ”	’ « - »	· · -	41	28	2	’ · ’ · ’	1,0 · ’
		· ”	’ « - »	· · /	14	14	1	’ · ’ · ’	1,0 · ’
2. .3-4	-	· ”	’ « - »	· · -	31	26	15	’ · ’ · ’	- - ’ · 0,5 ·

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. .5		· ” - · ” -	’ « » -	· .- · ’ - .	31	26	15	’	- - ’ 0,5 .
		· ” · ”	’ « -	· .- · ’ · ,	41	28	2	’ ’ ’ 1,0 .	
		· ” · ”	’ « - » -	· ’ ·	40	37	20	’ ’ ’ 1,0 .	
		· ”	’ « » -	· .- · ’ - .	27	24	10	’ ’ ’ 0,25 .	
3.									
3. .1	- - -	· ” - · ” -	’ « » -	· .- · ’ - .	31	26	15	’	- - ’ 0,5 .
		· ” · ”	’ « -	· .- · ’ · ,	41	28	2	’ ’ ’ 1,0 .	
		· ” · ”	’ « - » -	· ’ ·	40	37	20	’ ’ ’ 1,0 .	
		· ”	’ « » -	· .- · ’ - .	27	24	10	’ ’ ’ 0,25 .	

- «Energy Conversion and Management»;
- «International Journal of Engineering Science»;
- «Building and Environment»;
- «Energy»;
- «Fluid Dynamics Research»;
- «Applied Thermal Engineering»;
- «Annals of Nuclear Energy».

7.7.

13.04.03 «

»

1.

()

10.

¹ 2 41 « » 10 1992 . N 3266-1
 (, 1996, N 3, . 150; 2002, N 26, . 2517; 2004, N
 30, . 3086; N 35, . 3607; 2005, N 1, . 25; 2007, N 17, . 1932; N 44, . 5280).

/			(, - ..)	-
7.	1. 3.2 -	1. - 406-4 . 2. - 223- 4 . : -2, -3 (5 .); 2800; -13 (2 .); -3. 3. - - 306-4 .		
8.	1. 3.3 -	1. - 403-4 . 2. - - 224-4 . 2. - 308-4 .		
9.	1. 3.4 -	1. - 403-4 . 2. - - 224-4 .		
10.	1. 4.1.1 - -	1. - 403-4 . 2. - - 224-4 . 2. - 308-4 .		

/		, . , -	(, - , ..)	-
11.	1. 4.1.2	1. - 406-4 . 2. - 223- 4 . : -2, -3 (5 .); 2800; -13 (2 .); -3. 3. - - 306-4 . 4. - 303, 305, 307-4 .		
12.	1. 4.1.3 - -	1. - 403-4 . 2. - - 224-4 . 2. - 308-4 .		
13.	1. 4.1.4 - -	1. - 406-4 . 2. - 223- 4 . : -2, -3 (5 .); 2800; -13 (2 .); -3.		

/			(, - ..)	-
14.	1. 4.2.1 - -	1. - 406-4 . 2. - 223- 4 . -2, : -3 (5 .); 2800; -13 (2 .); -3.		
15.	1. 4.2.2 - -	1. - 403-4 . 2. - - 306-4 .		
16.	1. 4.2.3 - -	1. - 403-4 . 2. - - 224-4 . 2. - - 308-4 .		
17.	1. 4.2.4	1. - 403-4 . 2. - - 306-4 .		
18.	2. .1 -	1. - 308-4 . 2. (. 17, 113, 117, 223, 306, 4). 3. - 308-4 . 4. - 224-4 . 5. - 4 . «Viessmann» - 403-		

/				
19.	2. .2	1. . 2. – 308-4 . 3. – 308-4 . 4. – 224-4 . 5. – 403-4 .		
20.	2. .3-4 -	1. – 308-4 . 2. (. 17, 113, 117, 223, 306, 4). 3. - «Viessmann» – 403- 4. . 4. .		
21.	2. .5 -	1. (.)	-	
22.	3. .1 - -	1. – 308-4 . 2. (. 17, 113, 117, 223, 306, 4). 3. - «Viessmann» – 403- 4. . 4. - - 224-4 . 5. - 308-4 .		

8.

. (-
- ,
- « -
- » -
(- , - , -
- , -
,).
- .
- ,
- .
- .
- ,
- .
- .
- .
- .
- .

9.

- 13.04.03 « »:
1. . . - . . . , . . - - .
 2. . . - . . - . . . , - . , - ;
 3. . . - . . . , . . . ;
 4. . . - . . . , . . . ;
 5. . . - . . . , . . . ;

6. . . . —
 « . . . »;
 7. . . . — «
 . . . »;
 8. . . . — -
 « . . . »
 (« . . . »).

:

1. . . . — . . . ,
 « . . . » , -
 « . . . »;
 2. . . . — . . . ,
 « . . . ».

« 27 » _____ 2015 . , 10.